

상세보기

[Text Download](#)[마이폴더저장](#)[마이폴더보기](#)

(54) Technology and apparatus for making jet-type centrifugal rotary mould of great non-crystal ring parts
一种环状大块非晶零件射流离心转模制造工艺及设备

- (19) 국가 (Country) : CN (China)
- (11) 공개번호 (Patent Number) : 1334156 (2002.02.06)
- (11) 공고번호 (Firm Number) : 1110386
- (13) 문헌종별 (Kind of Document) : C (특허부여공보)
[문헌종류코드보기](#)
- (21) 출원번호 (Application Number) : 2000121016 (2000.07.17)
- 등록공고일 (Regist Firm Date) : 2003.06.04
- (71) 출원인 (Applicant) : Beijing Science and Technology Univ
北京科技大学
- (72) 발명자 (Inventor) : He Guo
Bian Zan
Chen Guoliang
何国; 边赞; 陈国良
- (73) 대리인 (Attorney) : liu rue
刘月娥
- (57) 요약(영문)(Abstract) : A technology for manufacturing a great non-crystal ring part incl maintaining temp, spraying molten alloy into rotating mould, and so mould under the action of centrifugal force to obtain said part composed of melting and spray pouring system of alloy, combined rotating system, and vacuum and air charging pressure control system, high productivity.
- 요약(중국어)(Abstract) : 本发明提供了一种制备大块非晶环状零件的工艺和实现该工艺的装置。工艺包括保温、液态合金喷注、液态合金在离心力作用下在转模中成型凝固并形成环状零件的主要工艺过程。设备由合金的熔化与喷注系统; 组合转模及转动系统; 真空部分等组成。本发明的优点在于实现一次成形, 减少工序, 提高效率。
- (51) 국제특허분류 (IPC) : B22D-013/04 ; B22D-025/06 ; B22D-027/04
- 중국분류기호 (Category Class) : 25D
- (31) 우선권번호 (Priority Number) : -
- 본 특허를 우선권으로 한 특허 : -
- (85) 번역문 제출일 : -
Date of Submission of Translation :

▪ (86) 국제출원번호 (PCT Appl. Number) : -

▪ (87) 국제공개번호 (PCT Pub. Number) : -

▪ (57) 대표청구항(Exemplary Claim) :

一种环状大块非晶零件射流离心转模制造工艺, 其特征在于: 工艺构成包括合金喷注、液态合金在离心力作用下在转模中成型凝固并形成环状大块非晶零件; 工艺步骤为: 将大块非晶合金置于管状坩埚中, 坩埚内径在 5 至 40 mm 范围内, 坩埚长度根据制备的环状大块非晶零件的大小; 利用感应加热熔化大块非晶合金, 并过热至 300 度范围后保温 2 至 10 分钟。管状坩埚底端开有喷嘴孔, 喷嘴孔径取决于熔合金量, 喷嘴孔用一可转动挡板密封; 坩埚顶端与一气压源连接, 坩埚内腔抽真空; 将坩埚加热到熔点温度以上 10 至 300 度范围并保温 2 至 10 分钟以后, 转动挡板, 同时打开气压源节流阀, 熔化的合金液被压力气体压出, 喷入高速旋转的转模中, 在离心力作用下形成环状大块非晶零件; 环状大块非晶零件的直径、厚度和尺寸和喷入的合金量控制; 大块非晶合金熔化、保温与喷注以及大块非晶零件在惰性气体保护下进行。

▪ 국가 및 지역코드 : 11
법적진행상태 (Legal Status) :

▪ WIPS Family

[WIPS 패밀리 보기](#)

[패밀리/법적상태 일괄보기](#)

[Full Text Download](#)



고객센터 : 02-726-1100 | 팩스 : 02-362-1289 | 메일 : help@wips.co.kr
Copyright©1998-2006 WIPS Co.,Ltd. All rights reserved.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B22D 13/04

B22D 25/06 B22D 27/04



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00121016.5

[43] 授权公告日 2003 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1110386C

[22] 申请日 2000.7.17 [21] 申请号 00121016.5

[71] 专利权人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路 30 号

[72] 发明人 何 国 边 赞 陈国良

审查员 杨开宁

[74] 专利代理机构 北京科大华谊专利代理事务所

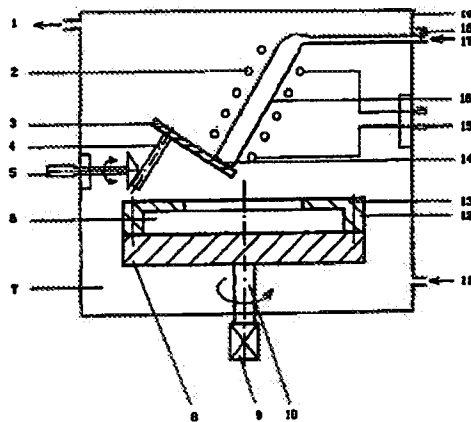
代理人 刘月娥

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种环状大块非晶零件射流离心转模制造工艺及设备

[57] 摘要

本发明提供了一种制备大块非晶环状零件的工艺和实现该工艺的装置。工艺构成：包括合金熔化与保温、液态合金喷注、液态合金在离心力作用下在转模中成型凝固并形成环状大块非晶零件等三个主要工艺过程。设备由合金的熔化与喷注系统；组合转模及转动系统；真空及充气压力控制系统三部分组成。本发明的优点在于实现一次成形，减少工序，提高效率。



ISSN 1008-4274

1、一种环状大块非晶零件射流离心转模制造工艺，其特征在于：工艺构成包括合金熔化与保温、液态合金喷注、液态合金在离心力作用下在转模中成型凝固并形成环状大块非晶零件等三个主要工艺过程；工艺步骤为：将大块非晶合金置于管状坩埚中，坩埚内径在 5 至 40 毫米之间，它取决于要制备的环状大块非晶零件的大小；利用感应加热熔化大块非晶合金，并过热到合金熔点温度以上 10 至 300 度范围后保温 2 至 10 分钟。管状坩埚底端开有喷嘴孔，喷嘴孔直径在 0.5 至 5 毫米，它取决于熔合金量，喷嘴孔用一可转动挡板密封；坩埚顶端与一气压源接通，当合金溶液被过热到熔点温度以上 10 至 300 度范围并保温 2 至 10 分钟以后，转动挡板，打开坩埚底端喷嘴孔，同时打开气压源阀门，熔化的合金液被压力气体压出，喷入高速旋转的组合转模型腔中，液态合金在离心力作用下形成环状大块非晶零件；环状大块非晶零件的直径、厚度和宽度分别通过转模型腔尺寸和喷入的合金量控制；大块非晶合金熔化、保温与喷注以及大块非晶环状零件的成型过程都是在惰性气体保护下进行。

2、根据权力要求 1 所述的工艺，其特征在于：制造特定尺寸的环状大块非晶零件需要的液态合金体积计算公式为： $V=\pi\beta\delta H(D-\delta)$ ；制造特定合金的大块非晶环状零件需要的最低模具转速计算公式为： $n=\frac{8000}{\sqrt{dD}}$ ，其中， β 为一包含制造过程合金损耗及凝固伸缩的系数， D 为制造直径， δ 为径向厚度， H 为轴向高度， d 为比重， n 为转速。

3、一种制造环状大块非晶零件射流离心转模的设备，其特征在于：由合金的熔化与喷注系统；组合转模及转动系统；真空及充气压力控制系统三部分组成；其合金的熔化与喷注系统由感应圈（2）、挡板（3）、转动轴（4）、转轴（5）、坩埚喷嘴孔（14）、电极（15）、坩埚（16）、接口（17）、气阀（18）和一台中频电源组成，中频电源与电极（15）相连；组合转模及转动系统由转模腔体（6）、转模基座（8）、电机（9）、转轴（10）、组合转模（12）、螺钉（13）构成；充气压力控制系统由系统真空抽气接口（1）、封闭腔体（7）、充气接口（11）、腔体壁（19）及一组真空机组和一只压力气瓶组成，真空机组与真空抽气接口（1）相连，压力气瓶与充气接口（11）相连。

4、根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于合金熔化坩埚底端有一喷嘴孔（14），在合金的熔化和保温过程中喷嘴孔（14）采用可转动挡板（3）封闭；坩埚顶端与一高压 5~10 个大气压惰性气源（17）相连接；组合转模（12）由一组金属模组成，组合转模型腔（6）的尺寸控制大块非晶零件直径和轴向高度；组合转模（12）通过转模基座（8）与一转轴（10）相连接；坩埚轴向与转模轴向的倾斜角度为 20°~50°，在合金的熔化和保温过程中喷嘴孔（14）被挡板（3）关闭，喷铸时，一旦气压阀（18）和喷嘴孔（14）被打开，就可完成连续的喷铸过程；熔化的大块非晶合金溶液从坩埚喷嘴孔喷出，直接注入高速旋转的组合转模中，并形成环状大块非晶零件。

一种环状大块非晶零件射流离心转模制造工艺及设备

技术领域

本发明涉及一种环状的大块非晶零件制造方法，将熔化的液态合金射入转模中，利用离心力及转模快速导热形成非晶态的环状零件，包括一组工艺和实现该工艺的装置。

背景技术

大块非晶是指通过恰当的合金成分设计，获得很强的合金本征非晶形成能力，然后再通过一定的工艺流程和手段制备出三维尺寸都在毫米以上量级的块状非晶。大块非晶具有非凡的性能，例如高强度、高弹性、高耐磨和高耐蚀等，因此在很多领域都能得到应用。目前制备大块非晶的方法有水淬、真空吸铸、射流成型和定向凝固等几种方法，制备的样品或零件多为圆棒或板，由于受合金非晶形成能力的限制，非晶棒直径或板的厚度通常比较小。利用以上所述的制备方法制造环状大块非晶零件还需要后续的工艺过程，例如通过非晶板的塑性变形或非晶棒机加工制备环状非晶零件，这两种方法都具有工艺复杂、成本高的缺点；更为严重的是，塑性变形的的方法必须加热非晶板，如果工艺控制不严很容易引起非晶的晶化，从而导致非晶零件报废；将非晶棒加工成环状零件，其环状零件直径受非晶棒直径限制，由于合金非晶形成能力所限，非晶棒的直径不可能很大，因此这种方法制备的环状零件直径也不可能很大，而且机加工导致大量合金成为废屑，降低了材料利用率。日本东北大学材料研究所在大块非晶的过冷液相区利用挤压方法制备环状齿轮零件(Acta Metallurgica V46, 1998, p253-263)，这种方法用于具有宽的过冷温度区间的大块非晶效果较好，但对于过冷温度区间较窄的大块非晶，挤压过程中温度的波动足以引起晶化而导致大块非晶零件报废，因此对工艺过程中温度的控制要求十分严格，这将大大增加制造成本；更为重要的是，热挤压方法难以制备中空的大块非晶环状零件。

发明内容

本发明的目的在于提供一种制备大块非晶环状零件的工艺和实现该工艺的装置。以实现一次成形，减少工序，提高效率。

本发明的工艺构成：包括合金熔化与保温、液态合金喷注、液态合金在离心力作用下在转模中成型凝固并形成环状大块非晶零件等三个主要工艺过程。工艺步骤如下：

将大块非晶合金置于管状坩埚中，坩埚内径在 5 至 40 毫米之间，它取决于

要制备的环状大块非晶零件的大小；利用感应加热熔化大块非晶合金，并过热到合金熔点温度以上10至300度范围后保温2至10分钟。管状坩埚底端开有小孔，它用做液态合金喷嘴孔，喷嘴孔直径在0.5至5毫米，它取决于熔化合金量，喷嘴孔用一可转动挡板密封；坩埚顶端与一气压源接通，当合金溶液被过热到熔点温度以上10至300度范围并保温2至10分钟以后，转动挡板，打开坩埚底端喷嘴孔，同时打开气压源阀门，熔化的合金液被压力气体压出，喷入高速旋转的金属模型腔中，液态合金在离心力作用下形成环状大块非晶零件。环状大块非晶零件的直径、厚度和宽度分别通过转模尺寸和喷入的合金量控制。

本发明的设备由合金的熔化与喷注系统；组合转模及转动系统；真空及充气压力控制系统三部分组成。其合金的熔化与喷注系统由感应圈(2)、挡板(3)、转动轴(4)、转轴(5)、坩埚喷嘴孔(14)、电极(15)、坩埚(16)、接口(17)、气阀(18)和一台中频电源组成，中频电源与电极(15)相连。组合转模及转动系统由转模腔体(6)、转模基座(8)、电机(9)、转轴(10)、组合转模(12)、螺钉(13)构成。充气压力控制系统由系统真空抽气接口(1)、封闭腔体(7)、充气接口(11)、腔体壁(19)及一组真空机组和一只压力气瓶组成，真空机组和压力气瓶均为工业标准件，压力气瓶作为惰性气源储存氩气或氮气，真空机组与真空抽气接口(1)相连，压力气瓶与充气接口(11)相连。

本发明的优点在于采用合金熔化后直接喷铸一次成型，所以工序少，生产效率高，能高效率地制造环状大块非晶零件，而且环状零件的直径不受限制；非晶合金凝固过程中，由于离心力的作用，使得液态合金与旋转的金属模之间保持紧密的接触，液态合金冷却速度快，有利于形成大块非晶；另外，本发明采用的方法和装置结构特别简单，不需要后续的塑性加工；将转模结构和熔化喷铸系统稍做改动，可以制造大块非晶管。

附图说明

下面结合附图对本发明进一步说明。

图1是本发明的环状大块非晶零件射流离心转模制造装置的核心结构剖面图。(1)是系统真空抽气接口，与真空机组相连。(2)是熔化合金的感应圈，由中空的铜管绕制而成，铜管中通循环冷却水，感应圈与安装在真空腔体上的电极相连。(3)是坩埚喷嘴的挡板，它一端紧贴坩埚喷嘴孔，对喷嘴孔起到密封作用；另一端与一转动轴(4)相连，并随转动轴(4)的转动而起到密封坩埚喷嘴孔和打开坩埚喷嘴孔的作用。(4)是可以左右转动的轴，它一端与挡板(3)

相连, 另一端通过齿轮与转轴(5)相连, 通过转动转轴(5)带动转轴(4)的转动, 从而实现坩埚喷嘴孔的密封和打开动作。(6)为转模腔体, 它的直径与高度决定了环状大块非晶零件的外环直径与轴向高度。(7)是封闭腔体, 该腔体保证了合金的熔化与喷注系统及组合转模及转动系统工作在真空或保护气氛中。(8)是转模基座, 它由循环水冷却, 下端与转轴(10)相连, 上面安装组合转模(12)。(9)是电机, 由它通过转轴(10)带动转模转动, 通过调节电机的转速来调节转模转速, 从而调节离心力的大小。转轴(10)通过腔体壁时采用动密封。(11)是真空腔体进气接口, 它与一惰性气源相连, 工作时当腔体真空抽到 10^{-5} 托以后, 可以通过进气接口(11)充入惰性保护气体。(12)是组合转模, 它通过螺钉(13)被安装在转模基座(8)上, 它的内腔尺寸决定了环状大块非晶零件的外环直径与轴向高度。组合转模(12)是可换部件, 根据制造不同尺寸环状大块非晶零件的需要, 更换不同内腔尺寸的组合转模。(14)是坩埚喷嘴孔, 它是一直径在0.5至5毫米的小孔, 开在坩埚的底端, 并通过挡板(3)封闭或打开。喷嘴孔的直径大小取决于液态合金量的多少或环状大块非晶零件的大小, 零件小时喷嘴孔直径取下限。(15)是电极, 它一端通真空腔体内与感应圈(2)相连, 另一端与中频电源相连。(16)是坩埚, 它的内径在5至40毫米之间, 取决于要制备的环状大块非晶零件的大小, 零件大时内径取上限。坩埚底端开有喷嘴孔(14), 上端与一惰性气源相连。坩埚轴向与转模轴向的倾斜角度为 20° ~ 50° 。(17)是外接惰性气源接口, 通过接口(17)可以向坩埚内导入5至10个大气压的惰性气体, 实现液态合金喷注动作。(18)是气阀, 起到密封和导入高压惰性气体的开关作用。(19)是真空腔体壁, 通过它形成一封闭的腔体(7), 它同时也是该装置的骨架, 各个部件通过它保持相对的连接关系。

本发明涉及的装置, 除了图1所示的核心结构外, 还包括一套真空机组, 一台中频电源和一个高压惰性气源, 它们可以采用标准工业设备。其中真空机组与真空抽气接口(1)相连; 中频电源与电极(15)相连; 高压惰性气源与充气接口(11)相连。

具体实施方式

实施例:

该装置工作时首先将母合金放入坩埚中, 通过接口[1]将系统抽真空, 真空度达到 10^{-5} 托以后通过接口(11)充入一个大气压的氩气或氦气; 然后打开中频电源加热熔合金, 温度达到合金熔点温度以上10至300度范围后, 保温5至

10 分钟；转动挡板（3）打开坩埚底端喷嘴孔（14），并同时打开节流（17），使得坩埚与五到十个大气压的氩气接通，坩埚中的液态合金在五到十个大气压的压力下，从喷嘴孔（14）喷出，并注入高速旋转的组合转模（12），在离心力作用下充填转模型腔（6）并凝固形成环状大块非晶零件。转模基座采用循环水冷却，以增大液态合金的冷却速度；环状大块非晶零件的直径及轴向高度由组合转模（12）的尺寸控制，大块非晶零件的径向厚度由注入的液态合金量控制。制造直径为 D 、轴向高度为 H 、径向厚度为 δ 的环状大块非晶零件需要的液态合金体积 V 按下式计算：

$$V = \pi \beta \delta H (D - \delta) \quad (1)$$

(1)式中 β 为一包含制造过程合金损耗及凝固伸缩的系数， $\beta = 1.02 \sim 1.06$ 。制造直径为 D (单位：cm)、比重为 d (单位：N/cm³) 的大块非晶环状零件时，转模的最小转速 n (单位：转/分钟) 按下式计算：

$$n = \frac{8000}{\sqrt{dD}} \quad (2)$$

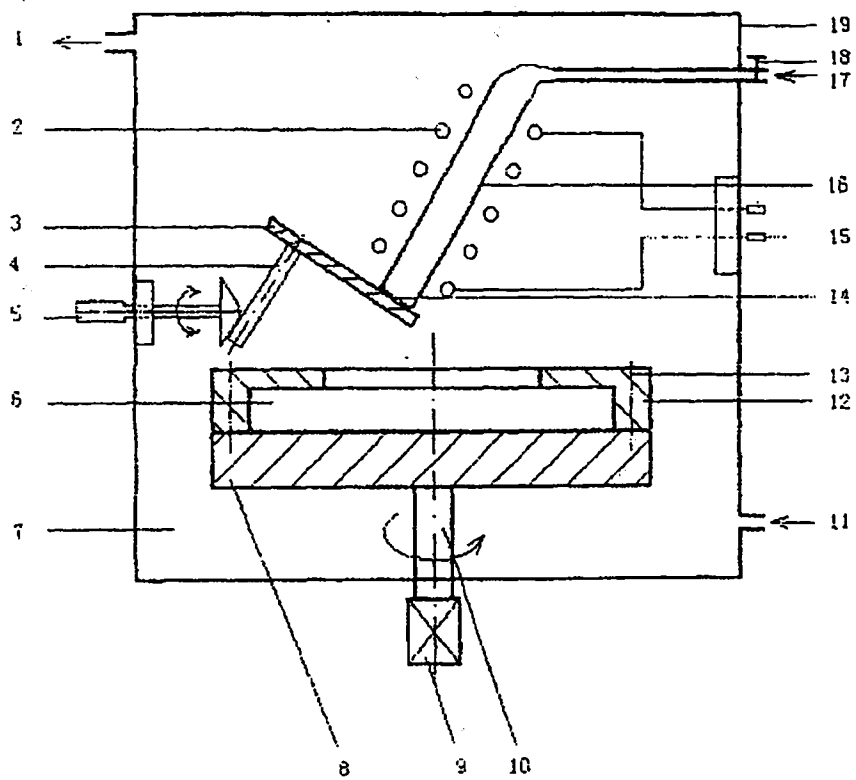


图 1